PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA
FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA

Sostenibilidad Turística en Destino Comarca Pamplona Rural

NEXTGENERATIONEU.
PROPUESTA DE RESTAURACIÓN
DE LA BALSA DE LA MOREA DE BERIÁIN

Ayuntamiento de BERIAIN Beriaingo Udala

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

AGENDA 2030

AHORA CLIMA

ORAIN KLIMA

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO SECRETARÍA DE ESTADO DE TURISMO

Ayuntamiento de BERIAIN Beriaingo Udala

URBANISMO BERIAIN HIRIGINTZA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 4

2.- OBJETIVO: MEJORA DE LA VEGETACIÓN EN TORNO A LA BALSA DE LA MOREA DE BERIÁIN 6

2.1.- Salud natural para las personas 7

2.2.- Cuidado del entorno y el Clima 7

2.3.- Sostenibilidad 7

2.4.- Infraestructura verde y azul 8

2.5.- Ocio activo y participativo 8

2.6.- Fomento de la Biodiversidad 9

3.- SITUACIÓN DE PARTIDA 10

3.1.- Entorno construido 11

3.2.- Entorno agrícola 12

3.3.- Arbolado, arbustos, praderas y fauna ligada a la balsa 13

3.4.- Recorrido existente 16

3.5.- Accesos y usos ciudadanos 18

4.- PROBLEMÁTICAS DE LA BALSA 20

4.1.- IMPACTO URBANÍSTICO 20

4.2.- RECORRIDOS Y ACCESIBILIDAD 22

4.3.- SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA BALSA 26

4.3.1.- VEGETACIÓN EXISTENTE 26

4.3.2.- ARBOLADO SECO 28

4.3.3.- ORILLAS Y MASA DE AGUA 28

4.3.4.- ACTIVIDADES DE PASEO Y OCIO 30

5.-POTENCIALES DE MEJORA DEL ENTORNO DE LA BALSA 30

5.1.- ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 30

5.2.- AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD 32

5.3.- MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD Y LA ESTANCIA 33

5.4.- ORDENACIÓN DE USOS 34

5.5.- GENERACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS SOSTENIBLES 35

6.- ACCIONES PRINCIPALES PARA LA REVEGETACIÓN DE LA BALSA DE LA MOREA DE BERIÁIN 37

6.1.- PLANTACIONES 37

6.1.1.- ARBOLADO 37

6.1.2.- MASAS ARBUSTIVAS 40

6.2.- MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES 42

6.3.- TALA DE ARBOLADO SECO: 42
7.- LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES 43
7.1.-ORILLA OESTE 44
7.2.- ORILLA SUR 45
7.3.- ORILLA NORTE 46
8.- INVENTARIO DE VEGETACIÓN A INSTALAR 47
9.- ANEXO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN 48
10.- PLANOS 52
11.- PRESUPUESTO 53

1.- INTRODUCCIÓN

La balsa de La Morea es una masa de agua de referencia en la Comarca de Pamplona por sus valores naturales, de ocio y paisajísticos. Esta balsa está recrecida artificialmente, aunque parece que es de origen natural y que se alimenta de manantiales de los alrededores.

Imagen 1: Fotografía aérea entre 1929-1934

Imagen 2: Fotografía aérea entre 1956-1957

Imagen 3: vista aérea actual de la balsa

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO SECRETARÍA DE ESTADO DE TURISMO
Ayuntamiento de BERIAIN Beriaingo Udala
URBANISMO BERIAIN HIRIGINTZA

Imagen 4: Vista de la orilla oeste de la balsa

Ocupa una superficie de 11,7 has., su profundidad máxima es de 9,5 m. y su capacidad es de 0,5 hm3.

La calidad de sus aguas, su ubicación en la Comarca de Pamplona y la conexión con el medio natural y agrario ofrecen servicios ambientales y sostenibles, así como un gran potencial de mejora que desarrolle todos ellos.

El Ayuntamiento de Beriáin tiene la voluntad de acometer diversas mejoras encaminadas a hacer de este enclave, un espacio de referencia en los ámbitos natural, social y sostenible para el municipio y la Comarca de Pamplona.

La presente memoria describe los elementos básicos necesarios para la revegetación de la Balsa de la Morea de Beriáin.

2.- OBJETIVO: MEJORA DE LA VEGETACIÓN EN TORNO A LA BALSA DE LA MOREA DE BERIÁIN

Imagen 5: vista de la balsa desde el dique

Se pretende mejorar la presencia de vegetación para reforzar sus cualidades y usos, integrándola en la Infraestructura verde y azul. Fomentando el ocio activo, la adaptación climática y la mejora de la Biodiversidad.

La Sostenibilidad debe impregnar todo el proyecto por los siguientes valores:

- Económicamente austero, mediante un diseño inteligente para la ejecución y el mantenimiento posterior, capítulo que supone el mayor importe a largo plazo.

- Socialmente sensible para acoger propuestas ciudadanas y facilitar el uso a los múltiples intereses de las personas.

- Ambientalmente viable mediante un diseño inteligente, usando soluciones basadas en la Naturaleza, como la implantación de arbolado y plantas arbustivas, autóctonas y adaptadas, protectoras de los insectos polinizadores y usando materiales orgánicos, reciclables y naturales.

El Balsa de la Morea de Beriáin ofrece múltiples valores y el potencial de mejorarlos y desarrollarlos de forma sostenible.

Ofrece también la posibilidad de fomentar la participación individual, escolar o asociativa en la plantación, cuidado y recolección de pequeños frutos, plantas aromáticas y comestibles, fomentando el aprendizaje, así como formación y participación en el conocimiento de la flora y fauna locales, con dinámicas de Ciencia Ciudadana. Además, persigue aportar Salud Natural para las personas mediante el fomento del ejercicio físico para adultos, la facilitación de espacios de juego y actividad física para escolares y la posibilidad de baños de Naturaleza para la salud física y mental de cualquier edad. Por todo lo anterior, la Balsa de la Morea de Beriáin es una puerta del

medio urbano hacia la Biodiversidad y el aprecio de sus valores y servicios.. Los servicios sostenibles que puede aportar son:

2.1.- Salud natural para las personas

El Balsa de la Morea de Beriáin puede aportar Salud Natural para las personas:

- Ejercicio físico para adultos y mayores
- Espacio de juego y actividad física para escolares
- Baños de Naturaleza para la salud física y mental de cualquier edad

2.2.- Cuidado del entorno y el Clima

- Este espacio persigue procurar adaptación al cambio Climático ante eventos de calor extremo y transmitir la nueva cultura de cuidado del Clima a través de todos sus valores y usos: diseño, materiales, plantaciones, señalización y usos diversos.
- El cuidado del entorno y el Clima es una de las prioridades de los nuevos proyectos y políticas municipales. En esta línea, la Morea de Beriáin será prototipo de Infraestructura verde y azul, en clave de Clima, mediante la mitigación mediante la plantación de arbolado y arbustos que absorban carbono.

Imagen 6: Juego en la naturaleza

2.3.- Sostenibilidad

- Diseñado para ser económicamente austero en la ejecución y el mantenimiento posterior, capítulo que supone el mayor importe a largo plazo

- Socialmente sensible para facilitar el uso a los múltiples intereses de las personas

- Ambientalmente viable mediante un diseño inteligente, usando arbolado y plantas arbustivas autóctonas, protectoras de los insectos polinizadores y usando para su implantación materiales orgánicos, reciclables y naturales. Fomentando la responsabilidad en la gestión de los residuos mediante el concepto “Cero Residuos” para el uso cotidiano

2.4.- Infraestructura verde y azul

- El Balsa de la Morea de Beriáin puede ser uno de los primeros pasos para constituir una Infraestructura Verde y Azul ligada a la flora, la fauna, los cursos de agua del municipio, la movilidad y la mitigación y adaptación al Cambio Climático

- Merece la pena darle un carácter innovador y pionero para aplicar nuevos conceptos y prototipar modelos de diseño y gestión para aplicarlos en el resto del municipio

2.5.- Ocio activo y participativo

Imagen 7: Recolectando frutos silvestres

- Paseo a pie o en bici. Fomento de toda forma de ocios respetuosa con el entorno y que active a las personas, sea cual sea su edad y estado físico.

- Participación individual en su uso posterior, a nivel escolar o asociativo en la plantación, cuidado y recolección de pequeños frutos, plantas medicinales, aromáticas y comestibles, fomentando el aprendizaje.

- Posibilidad de convertirse en un espacio propicio para la formación y participación en el conocimiento de la flora y fauna locales, con dinámicas de Ciencia Ciudadana

2.6.- Fomento de la Biodiversidad

Imagen 8: Abubilla

La Balsa de la Morea de Beriáin es una puerta del medio urbano hacia la Biodiversidad:

- Facilita el aprecio de sus valores y servicios mediante plantaciones, protección de espacios y especies autóctonas, señalización, espacios de observación y experiencias de inmersión en su Biodiversidad

- Promueve su conservación y mejora mediante plantaciones, delimitación de espacios a proteger, creación de elementos para el asentamiento de especies de fauna y flora como pequeños biotopos, masas de árboles, arbustos y plantas útiles para los polinizadores, (espacios-refugio para abejas y otros insectos).

3.- SITUACIÓN DE PARTIDA

En este punto se analizan los siguientes aspectos:

- **3.1.- Entono construido**
- **3.2.- Entorno agrícola**
- **3.3.- Arbolado, arbustos, praderas y fauna ligada a la balsa**
- **3.4.- Recorrido existente**
- **3.5.- Accesos y usos ciudadanos**

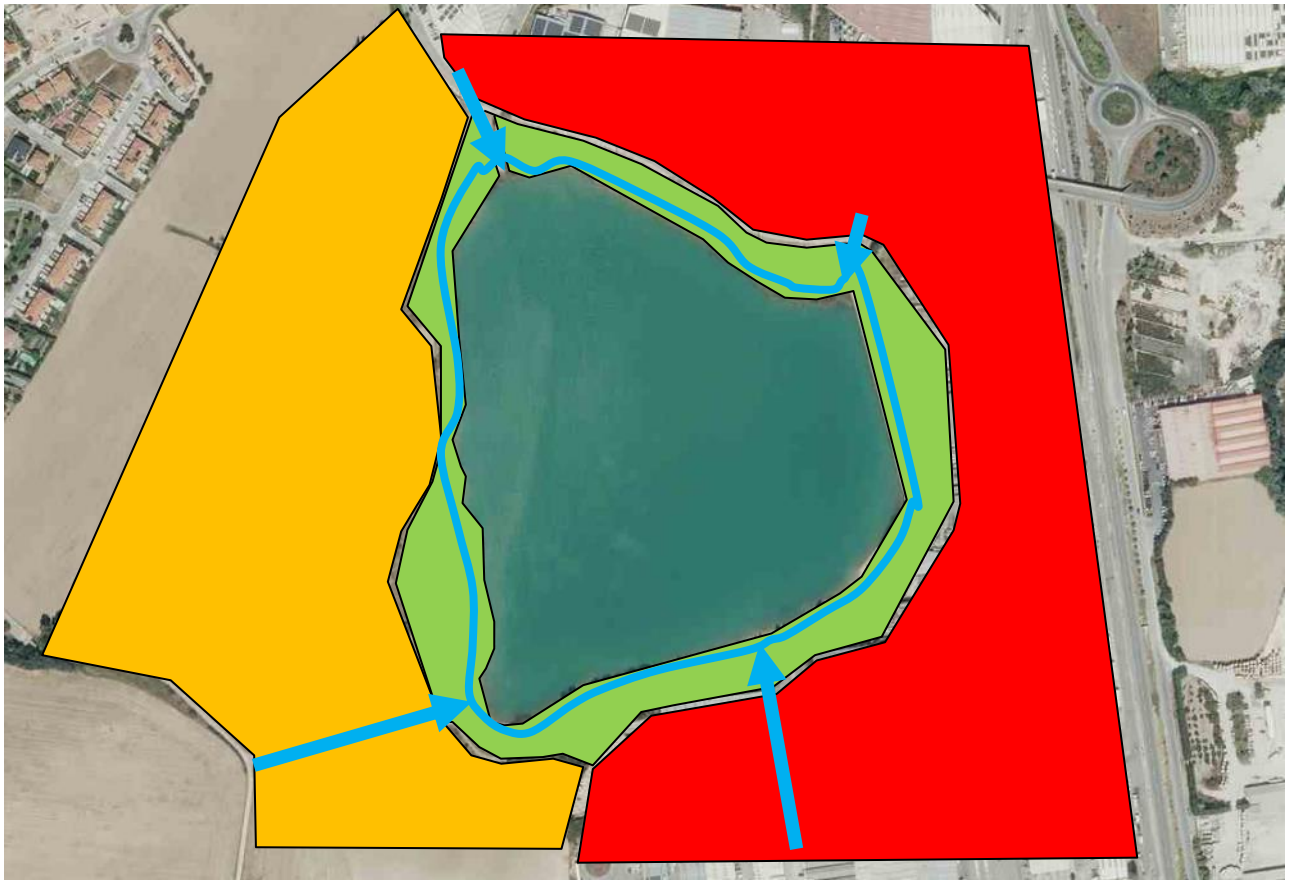


Imagen 9: Esquema de elementos en torno a la balsa

Entorno construido

Entorno agrícola

Arbolado, arbustos y praderas perimetrales

Recorrido existente

Accesos principales y recorrido existente

3.1.- Entorno construido

En la actualidad, la balsa de la Morea está rodeada de viales y zonas industriales en casi ¾ partes de su perímetro. El impacto paisajístico derivado de dicha presencia industrial es indudable y resta valor al conjunto de la balsa, a excepción de su parte oeste, que presenta un paisaje más amable, dominado por praderas, cultivos y los relieves montañosos del oeste de la comarca.

Pese a todo, los valores naturales y paisajísticos destacan por los sus valores actuales y el potencial de mejora y prestación de servicios sostenibles y ecosistémicos que alberga la balsa.

La fácil accesibilidad desde toda la comarca, hace de este enclave un lugar de referencia al que acuden numerosas personas y que debe ser compatible con sus valores naturales, en aspectos de vegetación y fauna, sobre todo teniendo en cuenta la calidad de sus aguas.

Imagen 10: Orilla sur con polígon industrial

Imagen 11: interfaz entre la balsa y el polígono industrial

En su lado este se encuentra el dique que hace posible el actual nivel de la lámina de agua y por tanto la presente configuración de la balsa. Permite el tránsito peatonal, conectando las orillas sur y norte.

Imágenes 12 y 13: Dique y vegetación contigua

En el talud del dique encontramos dos realidades contrapuestas. Por un lado existe una masa de arbustos de una especie invasora denominada Spartium junceum. En ella existen numerosos

ejemplares secos o en deficiente estado vegetativo. Se trata de una especie invasora catalogada en el listado del Miteco y que requerirá actuaciones de gestión en el futuro.

3.2.- Entorno agrícola

Los usos principales en la actualidad giran en torno al cultivo de secano, quedando algunas praderas herbáceas en torno a la balsa y retazos de vegetación de ribera en las regatas circundantes.

Imágenes 14 y 15: Cultivos y praderas en torno a la balsa

Se trata de parcelas de cultivo de secano con usos mayormente cerealistas. La irregularidad de las parcelas y su proximidad a las praderas generan oportunidades para la fauna y la flora adaptada a esta configuración vegetal.

No obstante, la mecanización intensa, su régimen de cultivo, sin barbecho y el uso intensivo de abonos y tratamientos de síntesis, genera una simplificación del paisaje, pérdida de biodiversidad y de fertilidad del suelo y de la riqueza biológica del entorno.

Imágenes 16 y 17: cultivos en el lado oeste de la balsa.

Entre las especies presentes en este interfaz agro-natural, podemos encontrar Ortiga muerta (Lamium maculatum), Orquídea piramidal *(Anacamptis pyramidalis)*, Cañuela de oveja (*Festuca ovina*) Guija silvestre (*Lathyrus sylvestris*), Aro común (*Arum italicum*) Arroyuelo (*Lythrum salicaria*), Margarita silvestre (*Bellis sylvestris*), Cardo (*Carduncellus mitissimus*), Cártamo silvestrer (*Centaurea jacea*), Tormentilla

(*Potentilla erecta*), Hierba velluda (*Ranunculus bulbosus*), Espiguilla (*Poa pratensis*) Rubia silvestre (*Rubia peregrina*), Zanahoria silvestre (*Daucus carota*), Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La propiedad del suelo es mayoritariamente particular, lo que condiciona la calidad ambiental del terreno, el agua, los usos y las posibilidades de mejora del ámbito, la superficie asociada a cometidos naturales y de usos de ocio sostenible y la biodiversidad del entorno de la balsa.

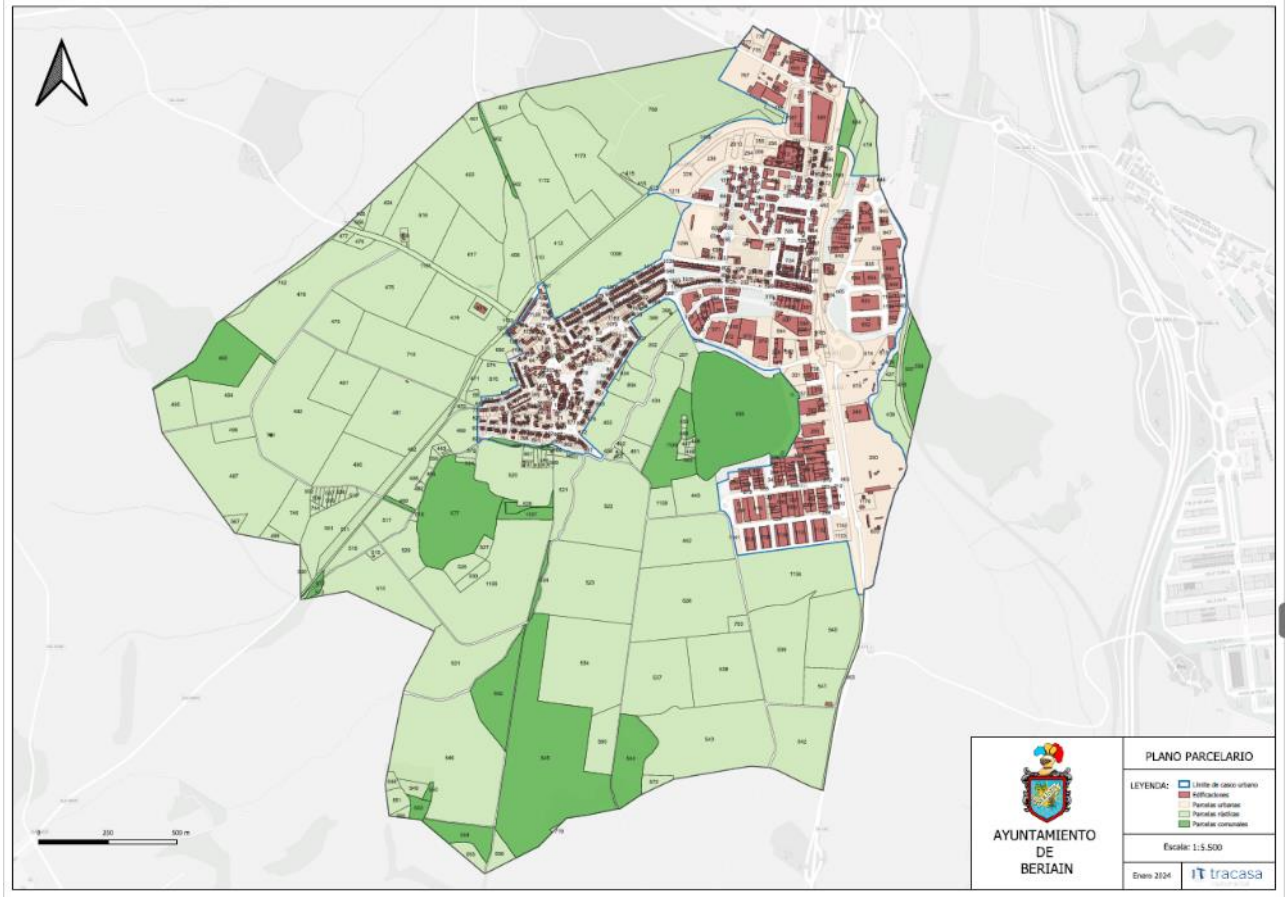


Imagen 18: Titularidad de las parcelas en torno a la balsa: En verde claro las parcelas privadas. En verde oscuro las parcelas de propiedad pública.

Dada la escasez de espacios acuáticos de la calidad de la balsa de la Morea, su ubicación en una zona densamente poblada y su potencial de aportar servicios sostenibles y ecosistémicos, sería muy recomendable trabajar para que en el futuro próximo se pueda lograr una superficie significativa de terreno de su entorno dedicada a la biodiversidad, la mejora paisajística y actividades de ocio sostenible y educación ambiental.

3.3.- Arbolado, arbustos, praderas y fauna ligada a la balsa

Mitigando dicho impacto, existe cierta presencia arbórea discontinua en los taludes perimetrales. La presente memoria aspira a proponer mejoras en este aspecto mediante el refuerzo del apantallamiento por medio de masas de arbolado y arbustos.

El arbolado que acompaña al perímetro de la balsa, procede de plantaciones ornamentales de hace dos o tres décadas, estando formada por especies más ligadas en general con la jardinería y que ejercen funciones de sombreamiento, mejora paisajística y otro añadido de cobijo de fauna.

Está integrado por alineaciones de Arce sicomoro (*Acer psudoplatanus),* Álamo bolleana *(Populus alba Bolleana,* Álamo temblón *(Populus tremula),* Tilo común *(Tilia euchlora) y* Sauce llorón *(Salix babylonica)*.

Imagen 19: arbolado en talud de orilla sur

Imagen 20: arbolado en talud de orilla norte

Imagen 21: Arbolado en orilla oeste

Imagen 22: Arbolado en orilla este

La presencia de arbustos, aunque no muy profusa, representa un importante valor ambiental y paisajístico a conservar por su aporte de biodiversidad al entorno de la balsa.

Imágenes 23 y 24: praderas y masas arbustivas en perímetro oeste.

Imágenes 25 y 26: praderas y masas arbustivas en perímetro oeste.

Como especies más representativas de arbustos del entorno de la balsa podemos citar Espino blanco (*Crataegus monogyna),* Aligustre común *(Ligustrum vulgare),* Tomillo blanco *(Thymus masticina),* Rosal silvestre *(Rosa canina) o* Zarzamora *(Rubus sp*.)

En su orilla oeste, la balsa está acompañada principalmente por una estrecha orla de plantas acuáticas, praderas naturales con presencia puntual de arbolado y arbustos y cultivos agrícolas en la parte exterior.

Imágenes 27 y 28: vegetación acuática, arbustos y árboles en orilla oeste.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO SECRETARÍA DE ESTADO DE TURISMO
Ayuntamiento de BERIAIN Beriaingo Udala
URBANISMO BERIAIN HIRIGINTZA

La flora presente en la orla del humedal está compuesta por plantas hidrófitas como Hierba de piedra (*Chara vulgaris),* Alga verde *(Oedogonium sp.),* Chilillo de agua *(Polygonum amphibium),* Seda de estanque *(Spirogyra sp*.) y entre las plantas helófitas se encuentran Carice cuprina (*Carex cuprina),* Junco palustre *(Eleocharis palustris),* Cañuela *(Festuca arundinacea),* Lirio amarillo *(Iris pseudacorus),* Junco de esteras *(Juncus inflexus),* Carrizo *(Phragmites australis),* Zarzamora *(Rubus sp.),* Junco de laguna *(Schoenoplectus lacustris),* Junco común *(Scirpoides holoschoenus) y* Espadaña *(Typha sp.)*

En el aspecto de fauna, en torno a las orillas y zonas perimetrales podemos encontrar mamíferos como Erizo *(Erinaceus europaeus*), Zorro (*Vulpes vulpes*) e incluso Corzo (*Capreolus capreolus*), aves como Ánade común (*Anas platyrhynchos*), Cormorán (*Phalacrocorax carbo*), Focha común (*Fulica atra*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Gorrión común (*Passer domesticus*), Escribano triguero (*Emberiza calandra*), Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), Mirlo común (*Turdus merula*), Pardillo común (*Linaria cannabina*) o Verderón común (*Chloris chloris*) e incluso especies no habituales de aparición puntual. Sus aguas albergan Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), Barbo (*Barbus barbus*), Alburno (*Alburnus alburnus*), Carpa (*Cyprinus carpio*), CarpÍn (*Carassius carassius*), Blak bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*) y la sospecha de que también hay Siluro (*Silurus glanis*) y Lucioperca (*Sander lucioperca*).

Imagen 29: Ánades reales

Imagen 30: El Colimbo grande, una rareza vista en la balsa

También están presentes numerosas especies de insectos y microinvertebrados, ejerciendo la balsa de zona de alimentación y refugio de fauna útil frente un entorno rodeado de zonas urbanizadas y dedicadas a la agricultura convencional de gran impacto ambiental.

3.4.- Recorrido existente

El perímetro de la balsa es transitable en todo su contorno, siendo en su orilla oeste por una senda de tierra irregular y estrecha y en sus orillas sur, este y norte por caminos de pavimento asfaltado o de material granular tipo todo-uno.

Imagen 31: Recorrido existente

Recorrido existente

Imagen 32: Sendero en orilla oeste

Imagen 33: Camino asfaltado en orilla sur

Imagen 34: Camino de todo-uno en orilla este

Imagen 35: Camino de todo-uno en orilla norte

3.5.- Accesos y usos ciudadanos

Existen 4 accesos peatonales.

Encontramos los dos accesos principales desde la calle B del polígono industrial: uno al noroeste y otro al noreste y los dos formados por caminos de material granular tipo todo-uno. Su configuración actual requiere de mejora para posibilitar una accesibilidad más adecuada.

El tercer acceso llega por el lado sur de forma peatonal y motorizada, a través de un vial del polígono Morea sur. Existen diversos pavimentos de hormigón, asfalto y todo-uno que necesitarían una reconfiguración de mejora.

El cuarto acceso, también peatonal y rodado, se da por el noroeste, desde un carretil asfaltado, siendo el menos utilizado por las personas que visitan la balsa.

Imagen 36: Acceso desde ángulo noroeste

Imagen 37: Acceso desde lado este

A partir de dichos accesos, la balsa alberga un recorrido peatonal más o menos transitable alrededor de toda la balsa. Presenta zonas de firme adecuado y accesible y otros formados por una senda de tierra. El tamaño de la balsa, la calidad de sus aguas y su ubicación en el entorno de la Comarca de Pamplona hacen de ella la zona húmeda de agua dulce más importante de esta con importante uso en aspectos de ocio como el paseo, baño o actividades acuáticas.

Imágenes 38 y 39: usos de ocio en la balsa

A su vez, es un lugar valorado por la población de Beriáin, tanto en su uso cotidiano, como en su anhelo de mejora y conservación como el principal espacio natural del municipio. También es una referencia de zona de actividades relacionadas con el agua, el paseo y el disfrute de la fauna y la flora a nivel de la Comarca de Pamplona. Por ello, es frecuente ver personas paseando, tomando el sol, pescando, haciendo picnic o tomando fotos. En definitiva, es un espacio muy apreciado por la ciudadanía y por ello, se debe conservar y mejorar en todo lo posible.

Imágenes 40 y 41: actividades de ocio en la balsa

A nivel de actividades de baño, la balsa de la Morea constituye un lugar de referencia, ya que es una de las 13 zonas de baño identificadas y controladas por el Gobierno de Navarra.

En la balsa de la Morea, los resultados microbiológicos de 2023 son buenos, ya que los recuentos están por debajo del límite de detección o en valores muy bajos. Considerando las campañas previas (siempre con datos muy buenos), la calidad del agua es EXCELENTE. El ámbito tiene una aceptable situación higiénica y carece de servicios.

Parámetro	15-5	23-5	5-6	19-6	27-6	18-7	1-8	8-8	22-8	4-9
Tipo de muestreo	Inic	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog
Tª agua º C	18.4	17.6	21.3	22.1	21.4	27.9	22.4	24.0	27.8	21.8
pH	8.38	8.56	8.22	8.44	8.13	8.22	7.55	8.36	8.24	7.84
Conductividad µS/cm	431	419	420	417	404	403	405	399	381	366
Oxígeno Disuelto (mg/l)	9.41	9.65	9.60	10.81	9.72	10.53	9.59	9.46	9.25	7.75
Oxígeno Disuelto (%)	106.2	106.7	114.4	131.3	115.3	142.2	116.6	118.6	124.2	93.4
Turbidez UNF	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Aceites minerales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sustancias tensioactivas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Alquitranes y flotantes	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Residuos en entorno	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Microcistina RR	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Microcistina YR	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Microcistina LR	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Enterococos intestinales	21	10	10	32	87	32	21	32	87	260
Escherichia coli	<10	<10	<10	32	21	53	<10	<10	53	274

Enterococos intestinales	2020-2023
Percentil 90	64
Percentil 95	91
Escherichia coli	**2020-2023**
Percentil 90	67
Percentil 95	95
Situación higiénico-sanitaria del entorno 2023	**Aceptable**

Tabla 10. Resultados analíticos y otros parámetros en la zona de baño BALSA DE LA MOREA EN BERIAIN en la temporada 2023 y percentiles temporadas 2020-2023. Enterococos intestinales y *Escherichia coli* en NMP/100 ml. En rojo, valores que incumplen límites RD 1341/2007.

La Balsa de la Morea tiene calidad del agua excelente a lo largo de los 15 años de la serie.

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**					
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente					

Tabla 11. Evolución histórica de la calidad del agua en la zona de baño BALSA DE LA MOREA EN BERIAIN entre 2009 y 2023. Clasificación 2009-2010 con arreglo al RD 734/1988 y 2011-2023 conforme al RD 1341/2007.

4.- PROBLEMÁTICAS DE LA BALSA

4.1.- IMPACTO URBANÍSTICO

En su lado norte, este y sur, la balsa está rodeada por polígonos industriales que alteran su valor paisajístico.

Imagen 42: Zonas industriales en torno a la balsa

La existencia de los polígonos industriales circundantes representa un impacto paisajístico permanente e inevitable. Supone una barrera para la movilidad para la fauna del entorno de la balsa y una disminución drástica de la biodiversida del entorno.

Como contrapunto, la franja de zonas verdes exitente en la orilla norte, entre las naves y la lámina de agua ejerce una funcióin de amortiguación paisajística y natural entre ellas. En ese mismo lado norte se estima necesario apantallar con más arbolado y masas de arbustos la balsa frente al polígono industrial.

Imágenes 43 y 44: vista del frente del polígono industrial

Imágenes 45 y 46: Taludes donde se plantea aumentar el apantallamiento con arbolado y arbustos en la orilla norte

4.2.- RECORRIDOS Y ACCESIBILIDAD

Los accesos y el recorrido perimetral presentan una serie de problemáticas que merecen una descripción para incentivar a futuro posibles mejoras y adaptaciones que permitan una accesibilidad más normalizada.

Lado oeste:

La diversa propiedad de las parcelas del lado oeste impide por el momento la creación de un camino que supere las actuales barreras a nivel de accesibilidad universal. Presenta problemas en aspectos como pendientes, anchura, firme e incluso estabilidad junto a la orilla o con respecto a los taludes existentes.

Imágenes 47 y 48: Sendero de tierra en zonas con erosión y terreno irregular

Imágenes 49 y 50: Puntos de derrumbe de la orilla

Lado Sur

En el lado Sur el sendero se convierte en un camino asfaltado que discurre al principio entre una masa de Spartium junceum de gran envergadura, pero estado vegetativo deficiente, pasando posteriormente a ser un pavimento de todo-uno junto a la orilla e ir flanqueado por alineaciones de árboles de *Acer pseudoplatanus, Populus tremula, Tilia euchlora y Salix babylonica*.

En este tramo, la accesibilidad es mayor, aunque el pavimento presenta irregularidades y material suelto que limita a ciertos tipos de posibles usuarios/as, el paseo y la estancia.

Imágenes 51 y 52: Pavimento asfáltico en orilla sur

Imágenes 53 y 54: Camino de material granular tipo todo-uno en orilla sur

Lado Este

En esta orientación, el camino se divide en dos opciones: una por encima del dique de la balsa y otra por la parte inferior de su talud de contención. En la primera va acompañado de masas de *Rubus sp*. y *Spartium junceum*. En la segunda, el camino transcurre entre alineaciones discontinuas de arbolado en estado vegetativo poco vigoroso, observándose problemas que pueden estar relacionados con la calidad inicial de la plantación, el mantenimiento e incluos del propio suelo donde se encuetran.

Imágenes 55 y 56: Camino de material granular tipo todo-uno en orilla este

Lado norte

En el lado norte, el camino tiene un carácter más ajardinado y paisajísta, esta conformado por una plataforma de todo-uno, teniendo a un lado la orilla de la balsa y al otro un gran talud dotado de pradera y alineaciones discontinuas de arbolado, en su mayoría integrado por *Populus alba Bolleana, Salix Babylonica y Acer pseudoplatanus*.

Imágenes 57, 58, 59 y 60: Camino de material granular tipo todo-uno en orilla norte

En el lado este del tramo que nos ocupa, existe una senda de tierra creada por el uso lógico y continuado de las personas que utilizan el recorrido en torno a la balsa y que en el futuro podría ser mejorado, tanto a nivel de pavimento como de pendiente.

Imágenes 61 y 62: Camino de tierra fruto del uso espontaneo en orilla norte

Sería muy recomendable a futuro dar una mejora al recorrido existente, dotándolo de accesos, pavimento, pendientes y anchura adecuadas para el uso por parte de cualquier persona.

4.3.- ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA BALSA

4.3.1.- MEJORA DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

El entorno de la balsa es un espacio muy antropizado históricamente. Los usos agrícolas y ganaderos transformaron la vegetación climax correspondiente al robledal con boj (Buxo-Quercetum pubescentis),dando lugar a terrenos despejados de árboles y arbustos en general.

Uno de los retos a futuro es conservar las praderas existentes, en las que cabe destacar la presencia de algunas especies de orquídeas a tener en cuenta en el futuro como elemento digno de protección y que en el caso de la Orquídea piramidal (*Orchys piramidalis)* se dan en abundante número.

Imágenes 65 y 66: Orquídeas en pradera de orilla oeste

Otros elementos a conservar son los arbustos que encontramos en las praderas del lado oeste. Forman masas o a veces se presentan individualmente, dando a las mismas una biodiversidad por su capacidad de generar alimento y refugio para diversas especies de fauna.

Imágenes 67 y 68: Zonas arbustivas en orilla oeste

Por el contrario, y como elemento negativo en cuanto a vegetación, existen masas de arbustos de especie invasora de Retama (*Spartium junceum*) que se ha apoderado de una superficie considerable en la orilla sur a los lados del camino y en la orilla este, en el talud del dique. El estado de las masas existentes es regular, con numerosos ejemplares secos o en regresión y

abundante acumulación de material vegetal susceptible de combustión, con el consiguiente riesgo de incendio.

Spartium junceum L.

(Aplicación del RD 630/2013 en Canarias)

NOMBRE COMÚN: Retama de olor, gayomba, gallomba.

TAXONOMÍA: Phylum: *Magnoliophyta*. Clase: *Magnoliopsida*. Orden *Fabales*. Familia: *Fabaceae*.

DISTRIBUCIÓN GENERAL NATIVA: Región mediterránea, sur y oeste de Europa.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

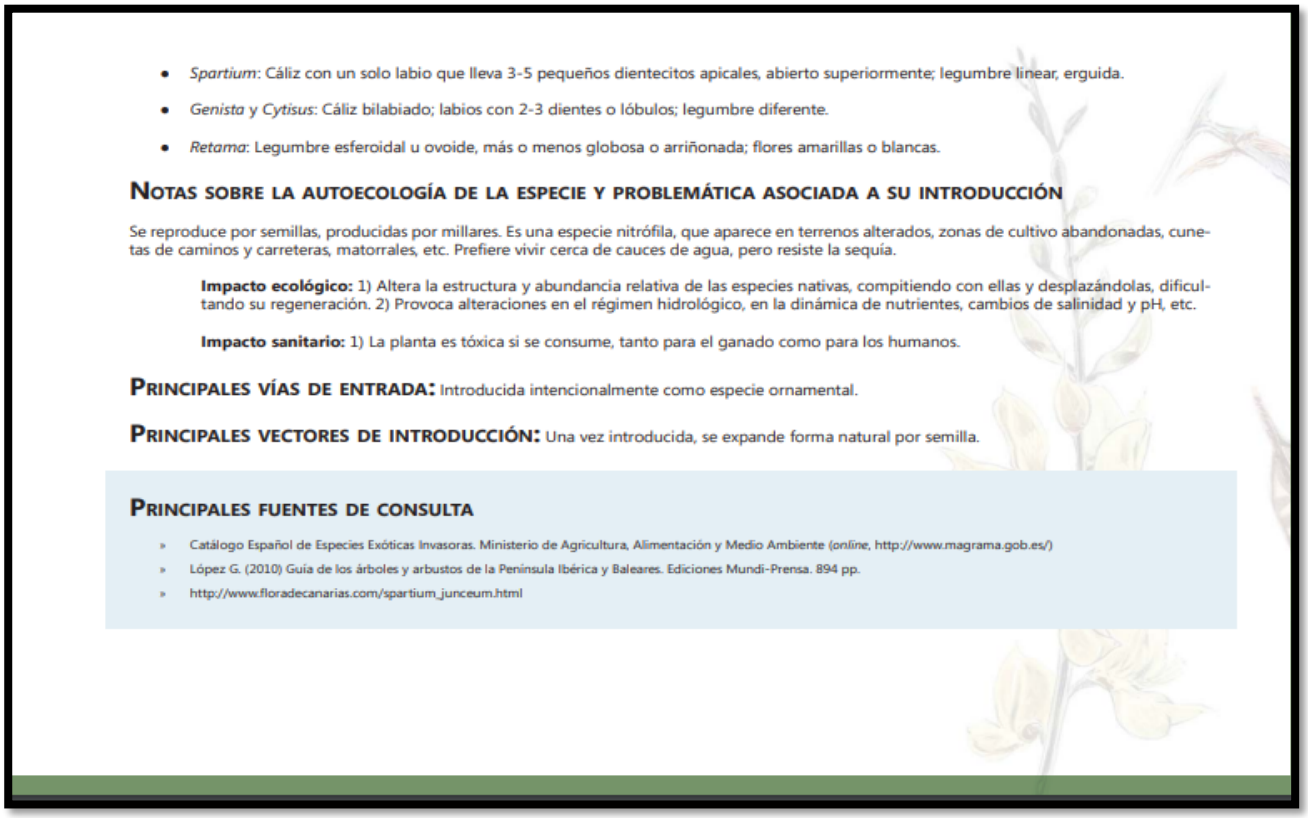
Planta arbustiva de 1-3 metros de alto, con el **tallo** muy ramificado, ramas largas, cilíndricas y estriadas (con 20-35 costillas poco marcadas), que pierden pronto las hojas, las más jóvenes algo afiladas y fáciles de aplastar. Las **hojas** son aparentemente simples, alternas (a veces opuestas), fácilmente caedizas, lanceoladas o estrechamente elípticas, enteras, lampiñas por el haz y sedosas por el envés. Miden hasta 3,5 cm de largo, tienen los márgenes enteros, y son de color verde-azuloso.

Las **flores** son grandes, de 2 cm o más de largo, de color amarillo vistoso, muy olorosas, y se disponen en racimos laxos en las puntas de las ramas. La corola es amariposada, con el estandarte ancho, rematado en un piquito; la quilla es casi tan larga como el estandarte y termina en un pico algo curvo. Los **frutos** son una legumbre comprimida de hasta 7 cm de largo, con los bordes gruesos y paralelos, que contiene 10-18 semillas ovoides, de color café rojizo y con la superficie porosa.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE LA ESPECIE FRENTE A OTRAS DE POSIBLE CONFUSIÓN

Spartium es un género con una única especie, *S. junceum*. Puede confundirse con especies del género *Cytisus*, *Genista* y *Retama*, siendo los siguientes los caracteres distintivos entre estos cuatro géneros:

Imagen 69: ficha del catálogo de especies invasoras del MITECO



- *Spartium*: Cáliz con un solo labio que lleva 3-5 pequeños dientecitos apicales, abierto superiormente; legumbre lineal, erguida.
- *Genista* y *Cytisus*: Cáliz bilabiado; labios con 2-3 dientes o lóbulos; legumbre diferente.
- *Retama*: Legumbre esferoidal u ovoide, más o menos globosa o arriñonada; flores amarillas o blancas.

NOTAS SOBRE LA AUTOECOLOGÍA DE LA ESPECIE Y PROBLEMÁTICA ASOCIADA A SU INTRODUCCIÓN

Se reproduce por semillas, producidas por millares. Es una especie nitrófila, que aparece en terrenos alterados, zonas de cultivo abandonadas, cunetas de caminos y carreteras, matorrales, etc. Prefiere vivir cerca de cauces de agua, pero resiste la sequía.

Impacto ecológico: 1) Altera la estructura y abundancia relativa de las especies nativas, compitiendo con ellas y desplazándolas, dificultando su regeneración. 2) Provoca alteraciones en el régimen hidrológico, en la dinámica de nutrientes, cambios de salinidad y pH, etc.

Impacto sanitario: 1) La planta es tóxica si se consume, tanto para el ganado como para los humanos.

PRINCIPALES VÍAS DE ENTRADA: Introducida intencionalmente como especie ornamental.

PRINCIPALES VECTORES DE INTRODUCCIÓN: Una vez introducida, se expande forma natural por semilla.

PRINCIPALES FUENTES DE CONSULTA

- Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (*online*, http://www.magrama.gob.es/)
- López G. (2010) Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ediciones Mundi-Prensa. 894 pp.
- http://www.floradecanarias.com/spartium_junceum.html

Imagen 70: ficha del catálogo de especies invasoras del MITECO

Imágenes 71 y 72: Masas de Retama (Spartium junceum) en las orillas sur y este

4.3.2.- ARBOLADO SECO

Por otra parte, en el lado norte se identifican algunos árboles secos que convendría eliminar.

Imágenes 73 y 74: Arbolado seco en la orilla norte

En el aspecto de adaptación climática es de suma importancia reforzar las alineaciones y masas de sombra para permitir el uso en las épocas más calurosas, dando cobijo a su vez a la fauna del lugar. Para ello se desarrollan en el presente documento los puntos necesarios a nivel de diseño y criterios de implantación.

4.3.3.- ORILLAS Y MASA DE AGUA

En el márgen de la lámina de agua encontramos escasa presencia de vegetación propia del medio acuático y que pese al alto grado de uso y presencia humana permiten el refugio y alimentación de especies de aves, insectos y fauna acuática. Se deben conservar y fomentar a futuro.

Imágenes 75 y 76: Zonas lacustres de las orillas norte y oeste

Tomando al Miteco como fuente de información a nivel de elementos de fauna, flora ribereña y estado general de la balsa, podemos destacar los siguientes aspectos:

Alteraciones del estado y la estructura de la zona ribereña:

- Reducción de la cobertura natural de vegetación riparia
- Actividad agrícola e industrial con potenciales focos de contaminación difusa
- Sobreerosión forzada por procesos antrópicos
- Plantación de especies exóticas
- Ocupación por infraestructuras antrópicas

Estado trófico de la balsa:

El Miteco en su último informe, califica el estado de la balsa como en riesgo de eutrofización, lo que deberá ser objeto de seguimiento y medidas para reducir los factores que originan dicha situación, como las presiones difusas de contaminación procedentes de los usos agrícolas cercanos.

Estado ecológico:

- Fitoplancton: Excelente
- Otra flora acuática: Deficiente
- Invertebrados: Bueno
- Estado de acidificación: Bueno
- Condiciones relativas a los nutrientes: Muy bueno
- Estado ecológico según los elementos hidromorfológicos: Deficiente
- Estado final del lago: Inferior a bueno

Fauna

En el aspecto de fauna, la mayor problemática se centra en la introducción de cangrejos y peces alóctonos como Alburno, Carpa, Carpin, Blak bass, Lucio y posiblemente Siluros y Luciopercas. Dichas introducciones alteran radicalmente al resto de especies ligadas al medio acuático. Sería muy conveniente la realización o puesta en marcha de un plan de mejora en aspectos de fauna piscícola de la balsa, dada la calidad de sus aguas y su potencial como reservorio de especies de interés a futuro.

4.3.4.- ACTIVIDADES DE PASEO Y OCIO

La abundante afluencia de visitantes conlleva impactos en forma de residuos, presencia canina, pisoteo y compactación del terreno.

Imágenes 77 y 78: Voluntariado de limpieza de la balsa

Sería muy conveniente analizar la situación actual respecto a los usos industriales, agrarios, viarios y de ocio desarrollados en el entorno de la balsa, teniendo en cuenta su aportación a la salud, ecología, economía y socialización, pero teniendo en cuenta también todos los impactos existentes sobre la flora, fauna, agua y entorno en general. A su vez, a dicho análisis, debe sumarse el potencial de aumentar y generar los servicios ecosistémicos y sostenibles de la balsa.

5.-POTENCIALES DE MEJORA DEL ENTORNO DE LA BALSA

5.1.- ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

La adaptación climática se hace necesaria en diversos espacios de la balsa, para reducir el impacto del Cambio Climático en el uso y disfrute de la balsa.

La presente propuesta aborda una parte de dicha adaptación mediante la plantación de algunas alineaciones y masas de árboles y arbustos que contribuirán a dicho cometido. No obstante, se deberán acometer nuevas actuaciones en función de la necesidades que se vayan observando.

En este sentido, se deberá tener en cuenta el uso de especies autóctonas y/o adaptadas a las nuevas condiciones de aumento de las temperaturas y duración de los periodos cálidos y secos, así como a la mayor irregularidad en la distribución de las precipitaciones que se está dando ya.

Imagen 79: Arbolado para refugio climático

Complementariamente, toda actuación de creación de plantaciones deberá ir acompañada de un plan de mantenimiento de obligado cumplimiento dada la mayor necesidad de riegos y cuidados que las nuevas plantaciones demandan con respecto a tiempos pasados.

La educación ambiental debe ser uno de los ejes principales en la mejorra de la balsa. Involucrar a la población y al medio educativo en esta tarea le dará mayor sentido y permitirá aumentar el aprecio y respeto por la balsa y sus valores, reduciendo los daños por vandalismo. Se debieran identificar los espacios de mayor interés para la realización de las visitas y sesiones de educación ambiental. Se estima que podrían ser varios puntos de estudio en torno a las orillas, las praderas, el arbolado y la lámina de agua.

Imagen 80: zonas de posible interés a nivel de educación ambiental

La creacion de un catálogo de posibles actividades para adultos y escolares y el fomento de las visitas guiadas de centros educativos pueden hacer de este espacio un lugar muy interesante a nivel de educación ambiental, sin descartarse a futuro un espacio divulgativo y de acogida que atraiga también las actividades de ocio que pueden desarrollarse en la balsa.

5.2.- AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Además de las plantaciones descritas en el punto 6 de esta propuesta, se deberían analizar las posibilidades de mejora de la biodiversidad de la balsa, tanto a nivel del medio terrestre como el acuático.

Para ello, se pueden planificar zonas de intervención humana controlada para su regeneración, creación de micro-hábitats en zonas de pradera, creación de setos vivos en lindes de campos de cultivo comunales o particulares que se presten a colaborar. También la creación zonas de regeneración de la flora acuática y la instalación de plataformas verdes para la flora y la fauna pueden mejorar la cantidad y calidad de la flora y la fauna de la balsa. La aspiración debiera ser fomentar al máximo la capacidad de la balsa y su entorno para albergar especies de interés y en el futuro buscar alguna figura de reconocimiento a nivel de biodiversidad compatible con el uso de ocio limitado, en la línea de la balsa de Salburúa en Vitoria-Gasteiz.

Imagen 81: zonas de conservación y mejora de la biodiversidad

Imagen 82: Balsa de Salburua en Vitoria-Gasteiz

La colocación de cajas nido en el arbolado e incluso en las naves circundantes puede ayudar a aumentar la presencia de ciertas especies de interés. Involucrar a las empresas de su entorno y a las entidades sociales del municipio, en un proyecto de impacto ecológico positivo puede reforzar aún más la estrategia de potenciar la balsa como lugar de interés ambiental y sostenible.

Las praderas con elevada presencia de orquídeas deberán ser objeto de atención y protección de cara a su conservación, difundiendo su interés, pero limitando o desincentivando el acceso a lugares concretos que merezcan protección.

5.3.- MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD Y LA ESTANCIA

La mejora de los caminos y los accesos debe ser objeto de estudio para permitir un buen acceso a cualquier persona sea cual sea su situación a nivel de movilidad, pero teniendo cuidado a su vez en dirigir los flujos y las actividades a zonas de interés y de reducido impacto ambiental, disuadiendo a las personas que visiten la balsa, de acceder a zonas de interés y protección de flora y fauna.

Imagen 83: Puntos de mejora de accesibilidad y estancia

Sería conveniente también analizar los puntos de estancia más adecuados para dotarlos de zonas de descubrimiento y juego natural, así como de mobiliario que permita sobre todo a personas mayores o con movilidad reducida, un uso satisfactorio del lugar.

Para ello es recomendable el uso de materiales duraderos y de bajo mantenimiento como el plástico reciclado Km0 o la madera certificada sostenible y tratada para intemperie.

Imágenes 84 y 85: Zona de aula, juego y descubrimiento natural en Monreal-Elo

5.4.- ORDENACIÓN DE USOS

Los diversos usos posibles de la visita a la balsa deben ser señalizados mediante soportes sencillos, resistentes y duraderos para informar a las visitas de qué se puede o no hacer en cada espacio de

la balsa. Para ello, la señalización es básica de cara a lograr una buena difusión sobre usos posibles, actividades restringidas, elementos de interés ambiental, cultural o turístico.

Imagen 86: Cartel de usos y elementos del Paseo Natural y Sostenible de Estella-Lizarra

A su vez, se debe analizar la necesidad y oportunidad de dotar a la balsa de elementos que permitan la gestión de los residuos de las visitas, sin obligar a un continuo y costoso mantenimiento. En ese sentido, además de la señalización informativa necesaria, se puede habilitar un único punto verde donde depositar los residuos e informar a las visitas.

5.5.- GENERACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS SOSTENIBLES

La ubicación y valores ambientales, paisajísticos y de ocio que atesora la balsa, permiten intuir potenciales de generación de actividades con su impacto económico en el municipio.

Para analizar este punto se debe condicionar a las mejoras anteriormente citadas, de cara a que el espacio desarrolle todos sus potenciales ambientales, turísticos, paisajísticos, de ocio y educación ambiental.

Imágenes 87 y 88: Ocio junto a zonas acuáticas

La merjora de la vegetación, el mobiliario, la señalización, pueden dar lugar a un segundo paso con la creación de un espacio de acogida, con una cuidada vegetación y elementos de interés para la

ciudadanía y las visitas, puede permitir una combinacion de oferta educativa, de hostelería sostenible, de actividades acuáticas y naturalísticas interesantes como conjunto en un entorno como la Comarca de Pamplona, donde viven 350.000 personas.

Imagen 89: gastronomía en la naturaleza

Imagen 90: Posibles ubicaciones de espacios de acogida y hostelería sostenible

6.- ACCIONES PRINCIPALES PARA LA REVEGETACIÓN DE LA BALSA DE LA MOREA DE BERIÁIN

- **Plantaciones:** Pensadas para incrementar la adaptación climática, la mejora paisajística, la Biodiversidad, la belleza y el acompañamiento del paseante, estarán compuestas por especies de árboles y arbustos autóctonas o de interés para la fauna silvestre o los polinizadores, de cara a crear espacios de refugio y alimentación para la fauna.

- **Mantenimiento de las plantaciones:** Se procurarán los riegos, escardas y mantenimiento de entutorados y acolchados de todas las plantaciones durante el primer año post-plantación.

- **Tala de arbolado seco:** Se trata de eliminar 20 pies secos o en estado de regresión, de cara a evitar el riesgo y mejorar estéticamente el espacio.

6.1.- PLANTACIONES

6.1.1.- ARBOLADO

- **PLANTACIONES EN LÍNEA**

Se trata de realizar plantaciones en las franjas de terreno paralelas al camino en aquellos lugares en los que dichas franjas sean suficientemente anchas y próximas al camino y en los que el terreno sea de una calidad adecuada y la pendiente permita las labores de implantación y mantenimiento.

Imagen 91: Ejemplo de plantación en línea junto a camino

Las plantaciones en línea se llevarán a cabo en la orilla oeste y en la orilla norte, junto a la balsa:

Imágenes 92 y 93: Espacios previstos para plantación en línea junto a orillas oeste y norte

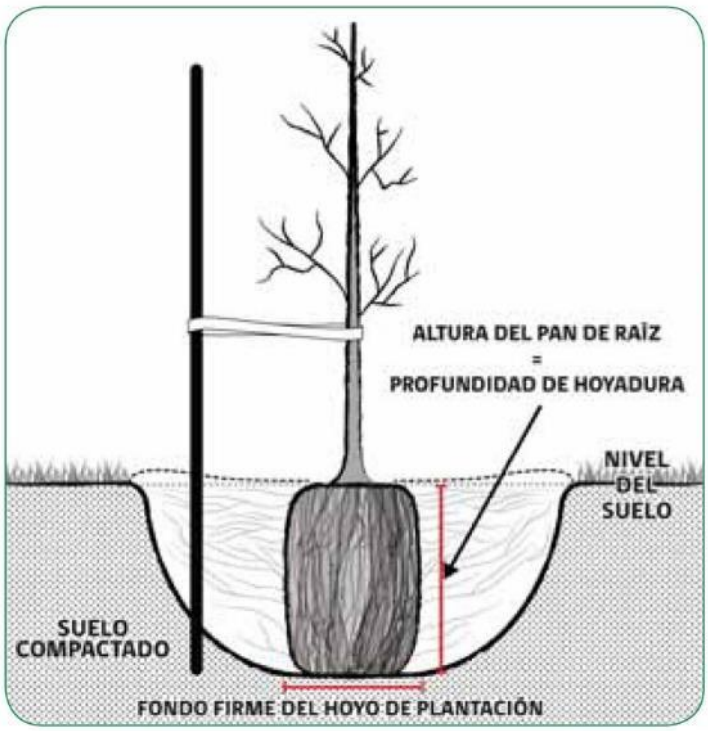
- **PLANTACIONES EN MASA**

Las plantaciones en masa se plantean en aquellas zonas más amplias junto o en las inmediaciones del camino, de cara a ofrecer una parada fresca a las personas usuarias del camino.

Imagen 94: Ejemplo de plantación en masa en Monreal-Elo

A nivel técnico, las plantaciones de arbolado, tanto en línea como en masa, se ejecutarán mediante la excavación de hoyas de 80x80x80 cms., reservando la tierra extraída de mejor calidad y aportando 25 litros de compost de primera calidad y 50 gr. de Terracottem (gel de sílice), mezclado con la tierra extraída para mejorar la calidad del mismo. Hay que asegurarse de desfondar el fondo de la hoya, rompiendo los horizontes para evitar las capas compactadas y permitir el tránsito del agua y el aire y facilitar la

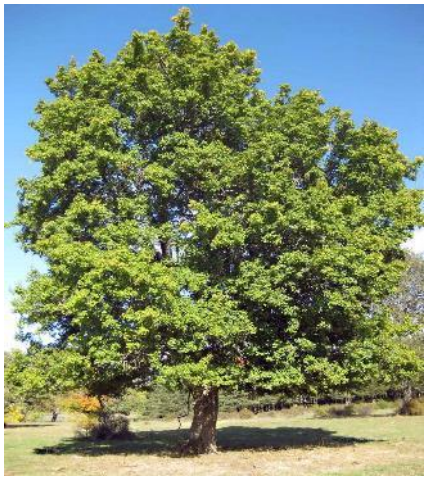
exploración por parte de las raíces. A continuación se realizará la plantación, colocando 1 tutor de madera tratada para intemperie con su correspondiente brida y creando una hoya en la base del árbol, para facilitar el riego y mantenimiento posterior y aportando 10 litros de la misma materia orgánica sobre dicha hoya para reducir la pérdida de humedad del sustrato de plantación. Por último, se dará un riego de plantación copioso para asentar el sustrato y ponerlo en contacto con el sistema radicular de las nuevas plantas.



Profundidad del hoyo de plantación y fondo firme en el suelo.

Imagen 95: Esquema de plantación de arbolado

ESPECIES A IMPLANTAR



Imágenes 96, 97 y 98: *Tilia tomentosa, Fraxinus angustifolia, Acer pseudoplatanus*

Imágenes 99, 100 y 101: *Populus tremula, Prunus avium, Ulmus minor*

6.1.2.- MASAS ARBUSTIVAS

Las masas de arbustos se crearán mediante la ejecución de hoyas de 25x25x25 cms., o zanjas de 25x25 cms. de ancho y profundidad y longitud a determinar en el replanteo, reservando la tierra extraída de mejor calidad para su uso en la plantación. La disposición de las hoyas deberá ser al tres bolillo para acelerar la cubrición de la superficie plantada. A continuación se colocarán sobre la zona a plantar, malla anti-hierba de PLA o material orgánico tipo ORSOL BIO, sujeta con grapas metálicas a razón de 2 grapas por metro cuadrado y solapada con un cordón de tierra vegetal procedente de la excavación, para evitar el movimiento de la malla y la acción del viento sobre la misma. Tras la colocación de la malla, se realizará la plantación, aportando 2 litros de compost vegetal de primera calidad y 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) por planta, mezclado con la tierra vegetal extraída de la excavación de las hoyas. Por último, se dará un riego de plantación copioso para asentar el sustrato y ponerlo en contacto con el sistema radicular de las nuevas plantas.

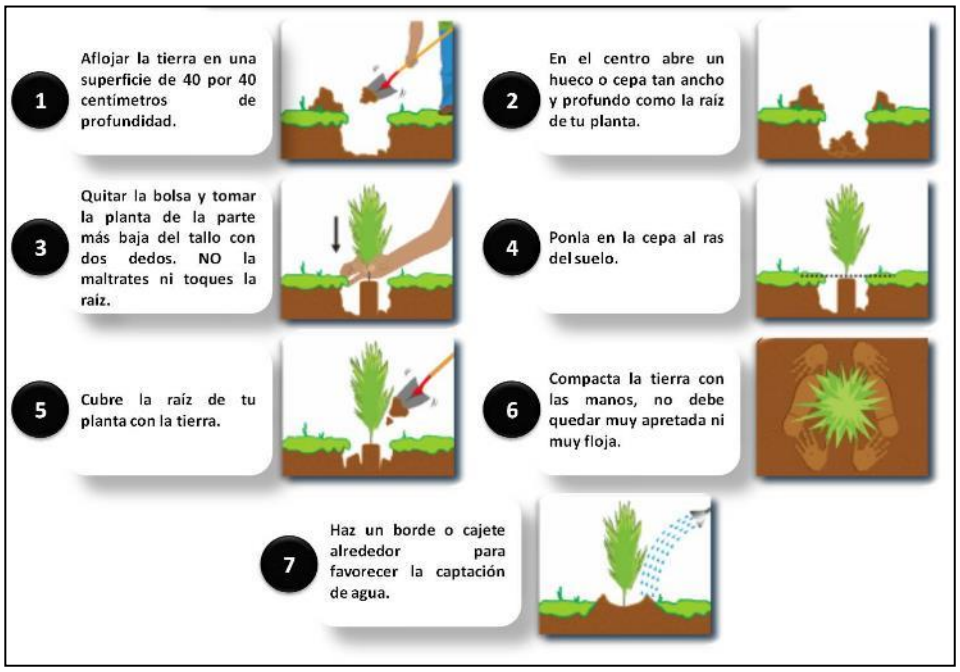


Imagen 102: Esquema de plantación de arbustos

Imagen 103: Ejemplo de masa arbustiva

Se implantarán arbustos autóctonos que permitan mejorar en los aspectos de adaptación y de biodiversidad en aquellos emplazamientos elegidos. Se trata de especies propias del entorno de la balsa y para su implantación se emplearán formatos cultivados en alveolo o contenedor forestal.

Se emplearán las siguientes especies:

Imágenes 104, 105 y 106: *Cistus ladanifer, Genista scorpius, Rosa canina*

Imágenes 107, 108 y 109: *Juniperus communis, Erica arbórea, Arbutus unedo*

6.2.- MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES

El mantenimiento de las plantaciones procurará acciones distribuidas a lo largo del primer año post-plantación, abarcando tareas calendarizadas, pero pautadas en función de la evolución de las plantas, la vegetación adventicia y la climatología:

Escarda y repaso de entutorados y acolchados: Los alcorques de los árboles y las masas de arbustos deberán estar desprovistas de vegetación adventicia que impida su correcto desarrollo o afecte estéticamente a la composición de diseño. Esta labor se realizará de forma manual sin dañar las plantas no adventicias existentes. Se programan tres intervenciones anuales a realizar durante la primera quincena de los meses de junio, agosto y octubre. Incluye el repaso de anclajes y tutores, así como de las sujecciones de grapas y contornos de las mallas anti-hierbas.

Riego: En todas las plantaciones se llevarán a cabo 9 riegos en total, con la periódicidad que estime necesaria la dirección técnica, para garantizar el correcto arraigue y desarrollo vegetativo. Se adaptará la programación a la fase de desarrollo de la planta y a las condiciones climáticas. No obstante, a modo estimativo se indican los siguientes: 1 en mayo, 2 en junio, 2 en julio, 2 en agosto y 2 en septiembre. En cada uno de los riegos, cada árbol recibirá 50 litros de agua y cada arbusto 10 litros.

Poda: Las podas de árboles y arbustos se practicarán de forma selectiva en aquellos ejemplares que lo requieran para su mantenimiento, teniendo en cuenta sus necesidades de formación natural.. Se prevén tres operaciones de poda selectiva.

Reposición de marras: La empresa adjudicataria está oblidada a reponer a su cargo las plantas fallidas hasta finales del mes de octubre. A principio de noviembre se realizaría el conteo de las mismas para confeccionar el listado de reposición. La reposición de las plantas se llevará a cabo durante los meses de diciembre a febrero. Se sustituirán por otras de la misma especie, porte y tamaño y las labores y materiales serán los mismos que en la plantación inicial. Las nuevas plantas deben formar un conjunto homogéneo con el resto de elementos vegetales existentes.

6.3.- TALA DE ARBOLADO SECO:

Se talarán, trocearán y retirarán todos los árboles secos de pequeño y mediano tamaño situados en la orilla norte, de cara a evitar riesgos para usuarios y mejorar el aspecto general del espacio. Los restos obtenidos se podrán triturar in situ y ser aprovechados para su aporte a los alcorques de árboles exitentes o de reciente implantación o trasladar a gestor autorizado.

Imágenes 110 y 111: Ejemplos de arbolado a eliminar

7.- LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Imagen 112: Localizaciones de las plantaciones

Plantación de arbolado

Plantación de masas arbustivas

Tala de arbolado

7.1.-ORILLA OESTE

- Plantación de 8 árboles de talla 10/12

Imagen 113: Plantaciones en orilla este

- 2 *Acer pseudoplatanus*
- 3 *Fraxinus angustifolia*
- 0 *Populus tremula*
- 0 *Prunus avium*
- 0 *Tilia tomentosa*
- 3 Ulmus minor

7.2.- ORILLA SUR

- Plantación de 18 árboles de talla 10/12

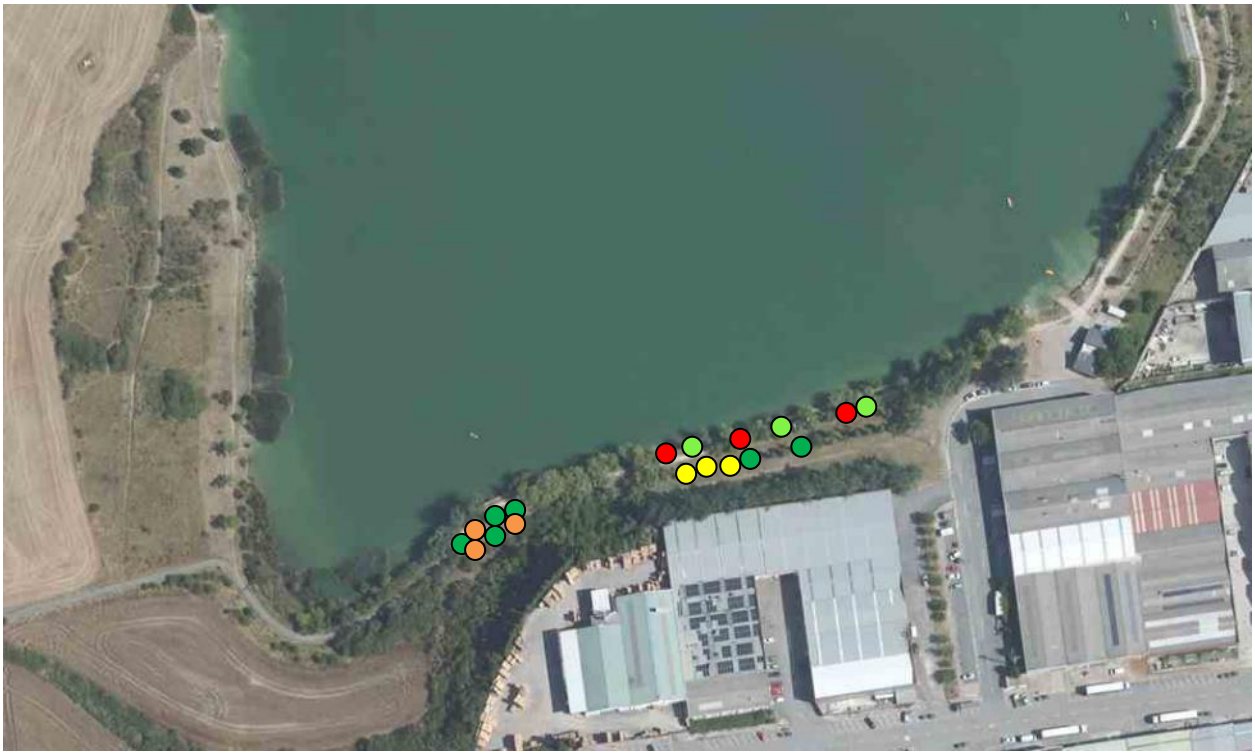


Imagen 114: Plantaciones en orilla sur

- 3 *Acer pseudoplatanus*
- 6 *Fraxinus angustifolia*
- 3 *Populus tremula*
- 0 *Prunus avium*
- 3 *Tilia tomentosa*
- 3 *Ulmus minor*

7.3.- ORILLA NORTE

- Plantación de 64 árboles de talla 10/12

- Plantación de 80 arbustos de talla 40/60

- Tala de 20 árboles pequeños secos

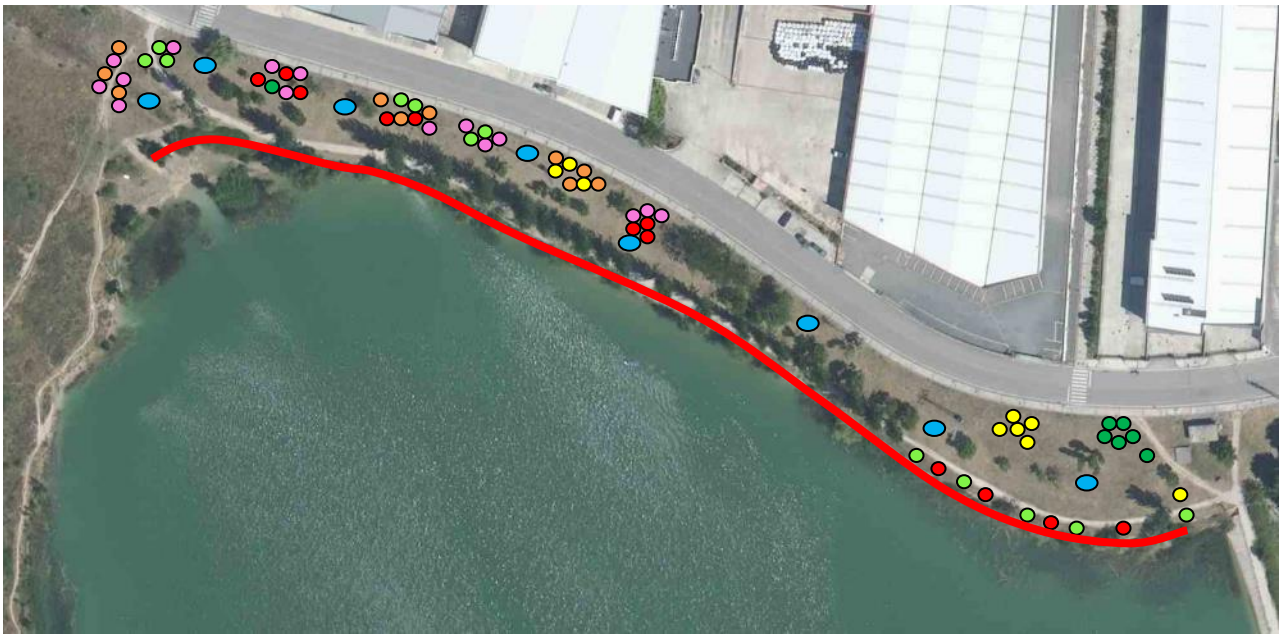


Imagen 115: Plantaciones en orilla este

- 10 *Acer pseudoplatanus*
- 6 *Fraxinus angustifolia*
- 12 *Populus tremula*
- 15 *Prunus avium*
- 12 *Tilia tomentosa*
- 9 *Ulmus minor*
- 8 Macizos arbustivos (10 plantas/macizo)
- Tala de arbolado

8.- INVENTARIO DE VEGETACIÓN A INSTALAR

ARBOLADO			
ESPECIE	**PRESENTACIÓN**	**TALLA**	**UNIDADES**
Acer pseudoplatanus	**Contenedor o cepellón**	**10/12**	**15**
Fraxinus angustifolia	**Contenedor o cepellón**	**10/12**	**15**
Populus tremula	**Contenedor o cepellón**	**10/12**	**15**
Prunus avium	**Contenedor o cepellón**	**10/12**	**15**
Tilia tomentosa	**Contenedor o cepellón**	**10/12**	**15**
Ulmus minor	**Contenedor o cepellón**	**10/12**	**15**

ARBUSTOS			
ESPECIE	**PRESENTACIÓN**	**TALLA**	**UNIDADES**
Cistus ladanifer	**Contenedor forestal 500 cc.**	**20/30**	**13**
Genista scorpius	**Contenedor forestal 500 cc.**	**20/30**	**14**
Rosa canina	**Contenedor forestal 500 cc.**	**40/50**	**14**
Juniperus communis	**Contenedor forestal 500 cc.**	**30/40**	**13**
Erica arborea	**Contenedor forestal 500 cc.**	**30/40**	**13**
Arbutus unedo	**Contenedor forestal 500 cc.**	**30/40**	**13**

9.- ANEXO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN

- **Plantación de vivaces en contenedor o con cepellón:**

1.- Replanteo de los parterres en cada jardín

4.- Ejecución de hoyas o zanjas, laboreo y aporte del sustrato de plantación, incluida nivelación hasta conseguir un lecho de plantación adecuado.

5.- Colocación de la malla anti-hierba con grapas y solapada entre sí y bajo el rollizo de pino.

6.- Replanteo de las áreas de plantación de cada variedad de planta.

7.- Colocación de las plantas según el orden de cada diseño.

8.- Aporte del acolchado de madera triturada si fuera necesario.

9.- Riego post-plantación

- **Plantación de árboles y arbustos:**

Es la colocación de una planta en el suelo en las condiciones óptimas para su enraizamiento y crecimiento.

Comprende las siguientes labores (aperturas de hoyo de plantación, acondicionamiento del suelo, implantación de la planta, entutorado y protecciones si fuera preciso, en función del porte de la planta), primer riego, aporte de acolchado.

Apertura de hoyo y zanjas de plantación:

En ningún caso se utilizará ahoyador para la excavación del hoyo de plantación.

El tamaño de la excavación del hoyo debe ser proporcional a la plantación que se va a realizar.

Diámetro aproximado del hoyo de plantación:

- Árboles, 2 x diámetro de la zona de raíces
- Arbustos y enredaderas, 2 x diámetro de la zona de raíces
- Vivaces y tapizantes, 3 x diámetro de la zona de raíces

Profundidad aproximada del hoyo de plantación:

- Árboles, 1,5 x profundidad de la zona de raíces
- Arbustos y enredaderas, 1,5 x profundidad de la zona de raíces

- Vivaces y tapizantes, 2 x profundidad de la zona de raíces

Las fases de la apertura de los hoyos y zanjas de plantación seguirán el siguiente orden:

1.- Localizar, en su caso, la presencia de redes de servicios (agua, alumbrado, electricidad, etc.).

2.- Observar las condiciones del suelo (exceso de piedras, presencia de materiales extraños, etc.).

3.- Decidir el método más adecuado de apertura: manual (con pico, pala y con pala repicadora) o mecánico (retroexcavadora, trasplantadora, zanjadora, etc.).

4.- Marcar en el suelo la posición de la planta prevista en proyecto. Replantear la posición de la planta en función de los elementos construidos, vegetación existente, farolas, balcones, señales, etc.

5.- Realizar la excavación.

6.- Acopiar separadamente los materiales útiles obtenidos de la excavación para reutilizar en la plantación.

7.- Gestionar adecuadamente los materiales de desecho obtenidos de la excavación.

- **Acondicionamiento del suelo:**

Adicionalmente a la apertura del hoyo de plantación, los suelos compactados se subsolarán a su alrededor.

En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se escarificarán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos y favorecer la penetración de las raíces.

Profundidad de aireado y enmendado:

- Árboles, 90 cm.
- Arbustos, 60 cm.

- **Relleno del hoyo de plantación:**

El aporte de la tierra se realizará por fases para evitar la formación de bolsas de aire. Se seguirán los criterios de calidad en función de los usos recogidos en el Pliego de Condiciones de Jardinería.

En esta operación y según las características del material extraído de la excavación, se pueden diferencias las posibilidades de utilización siguientes:

Uso del material extraído de la excavación, en función de su adecuación al desarrollo de las raíces:

- Adecuado, Uso directo.
- Medianamente adecuado Mezcla con tierra fértil o similares y abonado.

- Inadecuado Sustitución con tierra fértil. La tierra excavada se llevará al vertedero.

Se debe formar una poza de riego o alcorque para la retención de suficiente cantidad de agua de riego.

- **Riego después de la plantación:**

Después de plantar se debe regar hasta aportar la máxima cantidad de agua que puede retener el suelo.

Por regla general, dependiendo de la época y el lugar, después de la plantación se suministrarán las cantidades de agua siguientes por unidad de plantación

RIEGO ORIENTATIVO	LITROS
Árboles	50 - 200
Arbustos de más de 200 cm. de altura	40 - 50
Arbustos de 40 - 200 cm. de altura	20 - 40
Arbustos de 40 cm. de altura, como máximo	1 - 10
Plantas aromáticas y vivaces	0,5 - 1

- **Aporte de acolchado:**

El acolchado consiste en extender una capa de materiales cubriendo la superficie del suelo con un grosor de entre 2 y 10 cm.

Las finalidades del acolchado son:

- Proteger las raíces de las temperaturas extremas.
- Conservar la penetración de agua.
- Incrementar la aireación.
- Aportar materia orgánica.
- Disminuir la presencia de malas hierbas.
- Favorecer la vida de microorganismo.
- Proteger la base de la planta de golpes de siega o desbroce.

Los materiales más usuales para el acolchado son:

- Triturado de corteza o de restos de poda.
- Cáscaras de frutos.
- Gravas y áridos.
- Bolas de arcilla expandida.
- Pajas y hojarasca.
- Geotextiles biodegradables y sintéticos

El acolchado se extenderá después de haber regado y sin llegar a cubrir el cuello de la planta.

10.- PLANOS

- 01 Plano de situación inicial.
- 02 Plano de propuesta general.
- 03, 04 y 05 Planos de los diferentes sectores de plantación.

11.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PLANTACIÓN BALSA DE LA MOREA DE BERIAIN

Unidades de obra, mediciones y presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 PLANTACIÓN DE ARBOLADO			
C0101	Ud. Suministro y plantación de Acer pseudoplatanus de talla 10/12, cultivado en contenedor o cepellón, incluida apertura de hoya de 20 cms. mayor en anchura y altura al volumen radicular, aporte de 50 gr. de Terracottem (gel de sílice) y de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, siendo dicho aporte de 25 l. al sustrato de plantación y aportándose otros 10 l. sobre la hoya de riego a realizar tras la plantación. Incluye la colocación de tutor de madera tratada de 200 cms. de altura y 8 cms. de diámetro con sus respectivas ataduras, primer riego tras la	15	100 €	1.500 €
C0102	Ud. Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de talla 10/12, cultivado en contenedor o cepellón, incluida apertura de hoya de 20 cms. mayor en anchura y altura al volumen radicular, aporte de 50 gr. de Terracottem (gel de sílice) y de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, siendo dicho aporte de 25 l. al sustrato de plantación y aportándose otros 10 l. sobre la hoya de riego a realizar tras la plantación. Incluye la colocación de tutor de madera tratada de 200 cms. de altura y 8 cms. de diámetro con sus respectivas ataduras, primer riego tras la	15	100 €	1.500 €
C0103	Ud. Suministro y plantación de Populus tremula de talla 10/12, cultivado en contenedor o cepellón, incluida apertura de hoya de 20 cms. mayor en anchura y altura al volumen radicular, aporte de 50 gr. de Terracottem (gel de sílice) y de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, siendo dicho aporte de 25 l. al sustrato de plantación y aportándose otros 10 l. sobre la hoya de riego a realizar tras la plantación. Incluye la colocación de tutor de madera tratada de 200 cms. de altura y 8 cms. de diámetro con sus respectivas ataduras, primer riego tras la	15	100 €	1.500 €
C0104	Ud. Suministro y plantación de Prunus avium de talla 10/12, cultivado en contenedor o cepellón, incluida apertura de hoya de 20 cms. mayor en anchura y altura al volumen radicular, aporte de 50 gr. de Terracottem (gel de sílice) y de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, siendo dicho aporte de 25 l. al sustrato de plantación y aportándose otros 10 l. sobre la hoya de riego a realizar tras la plantación. Incluye la colocación de tutor de madera tratada de 200 cms. de altura y 8 cms. de diámetro con sus respectivas ataduras, primer riego tras la	15	100 €	1.500 €
C0105	Ud. Suministro y plantación de Tilia tomentosa de talla 10/12, cultivado en contenedor o cepellón, incluida apertura de hoya de 20 cms. mayor en anchura y altura al volumen radicular, aporte de 50 gr. de Terracottem (gel de sílice) y de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, siendo dicho aporte de 25 l. al sustrato de plantación y aportándose otros 10 l. sobre la hoya de riego a realizar tras la plantación. Incluye la colocación de tutor de madera tratada de 200 cms. de altura y 8 cms. de diámetro con sus respectivas ataduras, primer riego tras la plantación.	15	100 €	1.500 €
C0106	Ud. Suministro y plantación de Ulmus minor de talla 10/12, cultivado en contenedor o cepellón, incluida apertura de hoya de 20 cms. mayor en anchura y altura al volumen radicular, aporte de 50 gr. de Terracottem (gel de sílice) y de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, siendo dicho aporte de 25 l. al sustrato de plantación y aportándose otros 10 l. sobre la hoya de riego a realizar tras la plantación. Incluye la colocación de tutor de madera tratada de 200 cms. de altura y 8 cms. de diámetro con sus respectivas ataduras, primer riego tras la plantación.	15	100 €	1.500 €
	TOTAL CAPÍTULO C01 PLANTACION DE ARBOLADO			**9.000 €**

	CAPÍTULO C02 CREACIÓN DE ALINEACIONES ARBUSTIVAS			
C0201	Ud. Suministro y plantación, de Rosa canina de 40/60 cms altura en contenedor forestal de 1.200cc, a razón de 2 plantas/m.l., incluido aporte a cada planta de 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) y 1 l./ud. de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, tras la plantación, colocación de malla antihierba de PLA con grapas, y primer riego.	28	6 €	168 €
C0202	Ud. Suministro y plantación, de Arbutus unedo de 30/40 cms altura en contenedor forestal de 1.200cc, a razón de 2 plantas/m.l., incluido aporte a cada planta de 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) y 1 l./ud. de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, tras la plantación, colocación de malla antihierba de PLA con grapas, y primer riego.	26	6 €	156 €
C0203	Ud. Suministro y plantación, de Erica arborea de 30/40 cms altura en contenedor forestal de 1.200cc, a razón de 2 plantas/m.l., incluido aporte a cada planta de 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) y 1 l./ud. de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, tras la plantación, colocación de malla antihierba de PLA con grapas, y primer riego.	26	6 €	156 €
C0204	Ud. Suministro y plantación, de Cistus ladanifer de 30/40 cms altura en contenedor forestal de 1.200cc, a razón de 4 plantas/m.l., incluido aporte a cada planta de 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) y 1 l./ud. de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, tras la plantación, colocación de malla antihierba de PLA con grapas, y primer riego.	26	6 €	156 €
C0205	Ud. Suministro y plantación, de Juniperus communis de 30/40 cms altura en contenedor forestal de 1.200cc, a razón de 2 plantas/m.l., incluido aporte a cada planta de 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) y 1 l./ud. de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, tras la plantación, colocación de malla antihierba de PLA con grapas, y primer riego.	26	6 €	156 €
C0206	Ud. Suministro y plantación, de Genista scorpius de 30/40 cms altura en contenedor forestal de 1.200cc, a razón de 2 plantas/m.l., incluido aporte a cada planta de 3 gr/ud. de Terracottem (gel de sílice) y 1 l./ud. de sustrato orgánico de 1ª calidad procedente de compostaje de material 100% vegetal, tras la plantación, colocación de malla antihierba de PLA con grapas, y primer riego.	28	6 €	168 €
	TOTAL CAPÍTULO C02 CREACIÓN DE ALINEACIONES ARBUSTIVAS			**960 €**

	CAPÍTULO C03 TALA DE ARBOLADO SECO			
C0301	Ud. tala de árbol de pequeño tamaño, incluida retirada de restos o picado y empleo in situ como acolchado sobre las plantaciones.			
	TOTAL CAPÍTULO C03 TALA DE ARBOLADO SECO	**20**	**75 €**	**1.500 €**

	CAPÍTULO C04 MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES			
C0401	Escarda. Los arbustos deberán estar desprovistos de vegetación adventicia que impida su correcto desarrollo o afecte estéticamente a la composición de diseño. Esta labor se realizará de forma manual sin dañar las plantas no adventicias existentes. Se programan tres intervenciones anuales. Riego. En todas las plantaciones se llevarán a cabo 9 riegos en total con la periódicidad que estime necesaria la dirección técnica, para garantizar el correcto arraigue y desarrollo vegetativo. Se adaptará la programación a la fase de desarrollo de la planta y a las condiciones climáticas. No obstante, a modo estimativo se indican los siguientes: 1 en mayo, 2 en junio, 2 en julio, 2 en agosto y 2 en septiembre. En cada uno de los riegos, cada árbol recibirá 50 litros de agua y cada arbusto 10 litros. Poda y recorte. Las podas de árboles y arbustos se practicarán de forma selectiva en aquellos ejemplares que lo requieran para su mantenimiento teniendo en cuenta sus necesidades de formación. La mayoría de los árboles y arbustos se desarrollarán bien de forma natural y en este primer año las operaciones serán las mínimas porque todavía la planta está en proceso de alcanzar el volumen proyectado. Se prevén tres pases de poda selectiva. Incluye el repaso de anclajes, tutores y mallas anti-hierba. Reposición de marras. La empresa adjudicataria está oblidada a reponer a su cargo las plantas fallidas hasta el mes de octubre. En dicho mes se hará el conteo de las mismas para confeccionar el listado de reposición. La reposición de las plantas se llevará a cabo durante los meses de noviembre a febrero. Se sustituirán por otras de la misma especie, porte y tamaño y las labores y materiales serán los mismos que en la plantación inicial. Las nuevas plantas deben formar un conjunto homogéneo con el resto de elementos vegetales existentes. Las labores de mantenimiento se desarrollarán entre los años 2025 y 2026.	1	5.025 €	5.025 €
	TOTAL CAPÍTULO C04 MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES			**5.025 €**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
C01	PLANTACIÓN DE ARBOLADOO	9.000,00 €
C02	CREACIÓN DE MASAS ARBUSTIVAS	960,00 €
C03	TALA DE ARBOLADO SECO	1.500,00 €
C04	MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES.....	5.025,00 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	16.485,00 €
	21,00 % IVA	3.461,85 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	19.946,85 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DIECINUEVEMIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Pamplona, 10 de febrero de 2025

Fdo. Mikel Baztan Carrera